МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ”ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 1

з дисципліни

“Дискретна математика”

Виконав:

студент групи КН-114

Гудима Анастасія

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів - 2019р

Тема: моделювання основних логічних операцій.

Мета: ознайомитись на практиці із основними поняттями математичної логіки, навчитись будувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходити їхні істинні значення таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїти методи доведень.

Завдання варіанту №5 з додатку 1

1. Формалізувати речення. Ігор або втомився, або хворий; якщо він втомився, то він злий; якщо він не злий, отже, він хворий.

2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:

$(x \Leftrightarrow (y \lor z)) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow \neg(y \land z))$.

3. Побудовою таблиць істинності вияснити, чи висловлювання є тавтологією або протиріччям:

$(\neg(p \land q) \Rightarrow (q \Leftrightarrow r)) \lor \neg(p \Rightarrow r)$.

4. За означенням без побудови таблиць істинності та виконання еквівалентних перетворень перевірити, чи є тавтологією висловлювання:

$((p \Rightarrow q) \land (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$.

5. Довести, що формули еквівалентні:

$(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$ та $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$.

Розв'язок

1. p – Ігор втомився, q – Ігор хворий, z – Ігор злий.

   $p \lor q$; $p \Rightarrow z$; $\neg z \Rightarrow q$.

2. 1) $y \lor z$;

   2) $x \Leftrightarrow (y \lor z)$;

   3) $y \land z$;

   4) $\neg(y \land z)$;

   5) $x \Leftrightarrow \neg(y \land z)$;

   6) $(x \Leftrightarrow (y \lor z)) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow \neg(y \land z))$.

x	**y**	**z**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	1	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	1	0

0	1	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0

3. 1) $p \wedge q$;

2) $\neg(p \wedge q)$;

3) $q \Leftrightarrow r$;

4) $(\neg(p \wedge q) \Rightarrow (q \Leftrightarrow r))$;

5) $p \Rightarrow r$;

6) $\neg(p \Rightarrow r)$;

7) $(\neg(p \wedge q) \Rightarrow (q \Leftrightarrow r)) \vee \neg(p \Rightarrow r)$.

p	**q**	**r**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	0	1

Формула $(\neg(p \wedge q) \Rightarrow (q \Leftrightarrow r)) \vee \neg(p \Rightarrow r)$ є нейтральною.

4. $((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow r)$

Припускаємо, що $(p \Rightarrow r) = F$, тоді $((p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)) = T$**.**

Якщо $(p \Rightarrow r) = F$, то $p = F$, $r = T$**.**

Оскільки $(F \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow T) = T$, тоді $(q \Rightarrow T) = T$ і $(F \Rightarrow q) = T$.

З цього випливає, що $q = F$.

Формула не є тавтологією.

5. За законом асоціативності $(p \Rightarrow q) \Rightarrow r = p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$. Отже формули

$(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$ та $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$ еквівалентні.

Завдання варіанту №5 з додатку 2

Написати на будь-якій відомій студентові мові програмування програму для реалізації програмного визначення значень таблиці істиності логічних висловлювань при різних інтерпретаціях, для наступної формули:

$(x \Leftrightarrow (y \vee z)) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow \neg(y \wedge z))$.

Вимоги до програми:

Програма має передбачати такі можливості:

1) автоматичне знаходження істинносних значень (із записом таблиці істинності) складного висловлювання для всіх інтерпретацій простих висловлювань, які входять в нього, для відповідного завдання;

2) введення вхідних даних вручну: - задання кількості простих висловлювань; - задання логічні операції, які пов'язують прості висловлювання;

3) перевірку на некоректне введення даних.

Розв'язок

Код реалізації програми та її результат:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main()
{
    int x, y, z, r1, r2, r3, r4, r5, r;
     {
    printf("  x   y   z   (y||z)   x<=>(y v z)   (y^z)   !(y^z)   x<=>!(y^z)   (x<=>(y v z))<=>(x<=>!(y^z))   \n" );
    for (x=0; x<2; ++x)
    for (y=0; y<2; ++y)
    for (z=0; z<2; z++)
        {
        r1 = y||z;
        r2 = x==r1;
        r3 = y && z;
        r4 = !(r3);
        r5 = x == r4;
        r = r2 == r5;
        printf("  %d   %d   %d    %d         %d              %d       %d         %d                    %d\n",x,y,z,r1,r2,r3,r4,r5,r );
        }
    }
     printf("Enter x value (1 or 0)\n");
     scanf("%d",&x);
     printf("Enter y value (1 or 0)\n");
     scanf("%d",&y);
     printf("Enter z value (1 or 0)\n");
     scanf("%d",&z);
     if ((x==0 || x ==1) && (y==0 || y ==1) && (z==0 || z ==1))
     {r1 = y||z;
     printf ("y v z=%d\n",r1);
     r2 = x==r1;
     printf ("x<=>(y v z)=%d\n",r2);
     r3 = y && z;
     printf ("y^z=%d\n",r3);
     r4 = !(r3);
     printf ("!(y^z)=%d\n",r4);
     r5 = x == r4;
     printf ("x<=>!(y^z)=%d\n",r5);
     r = r2 == r5;
     printf ("(x<=>(y v z))<=>(x<=>!(y^z))=%d\n",r);}
     return 0;
 }
```

```
 x   y   z   (y||z)   x<=>(y v z)   (y^z)   !(y^z)   x<=>!(y^z)   (x<=>(y v z))<=>(x<=>!(y^z))
 0   0   0     0         1            0       1         0                 0
 0   0   1     1         0            0       1         0                 1
 0   1   0     1         0            0       1         0                 1
 0   1   1     1         0            1       0         1                 0
 1   0   0     0         0            0       1         1                 0
 1   0   1     1         1            0       1         1                 1
 1   1   0     1         1            0       1         1                 1
 1   1   1     1         1            1       0         0                 0
Enter x value (1 or 0)
1
Enter y value (1 or 0)
1
Enter z value (1 or 0)
0
y v z=1
x<=>(y v z)=1
y^z=0
!(y^z)=1
x<=>!(y^z)=1
(x<=>(y v z))<=>(x<=>!(y^z))=1

Process returned 0 (0x0)   execution time : 6.342 s
Press any key to continue.
```

Висновок: я ознайомилась на практиці із основними поняттями математичної логіки, навчилась будувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходити їхні істинні значення таблицями істинності, використовувала закони алгебри логіки, освоїла методи доведень.